Revue suisse Zool.	Tome 81	Fasc. 1	p. 177-188	Genève, avril 1974

Der Typus von Raphidia physodes NAVAS, 1914 - ein Monstrum? (Ins., Raphidioptera, Raphidiidae)

von

Horst ASPÖCK und Ulrike ASPÖCK

Mit 4 Abbildungen

Raphidia physodes wurde von NAVAS (1914) nach einem aus dem Taurus stammenden männlichen Individuum beschrieben — und dann vergessen. Die Art ist unseres Wissens seither in keiner Veröffentlichung erwähnt worden, wobei besonders merkwürdig die Tatsache anmutet, daß NAVAS selbst in keiner seiner zahlreichen späteren Publikationen über Raphidiopteren und insbesonders auch nicht in seiner 1918 veröffentlichten „Monographie" der Ordnung auch nur irgendeine Notiz von der von ihm beschriebenen Spezies genommen hat. Dies ließ uns zunächst vermuten, daß es sich bei *Raphidia physodes* um ein bereits von NAVAS selbst bald nach der Beschreibung erkanntes jüngeres Synonym einer bekannten Art handelt, zumal die Beschreibung keine differentialdiagnostisch verwertbaren Angaben gegenüber der im östlichen Taurus häufigen *Raphidia adanana* Albarda enthält. Eine Untersuchung des Typus erschien uns daher nicht dringend, sondern sollte — eher aus formalen Gründen und zur Verifizierung der oben erwähnten vermuteten Synonymie — zu einem späteren Zeitpunkt im Zuge der Überprüfung aller existierenden Raphidiopteren-Typen im Zusammenhang mit der geplanten Gesamtrevision der Ordnung durchgeführt werden.

Kürzlich wurden uns die Raphidiopteren des Muséum d'Histoire naturelle, Genf, zur Bestimmung anvertraut, wofür wir Herrn Dr. Bernd Hauser auch an dieser Stelle unseren herzlichen Dank aussprechen. Damit bot sich auch die

Gelegenheit, den in diesem Institut aufbewahrten Typus von *Raphidia physodes* zu untersuchen. Diese Untersuchung führte zu einer großen Überraschung.

Zunächst erwies sich die Annahme einer Identität von *Raphidia physodes* Navas mit *Raphidia adanana* Albarda als falsch; das Individuum zeigt keinerlei verwandtschaftliche Beziehungen zu dieser Art. Habituell entspricht das Tier durchaus den Arten des Subgenus *Subilla* Navas (Flügelgeäder siehe Abb. 1),

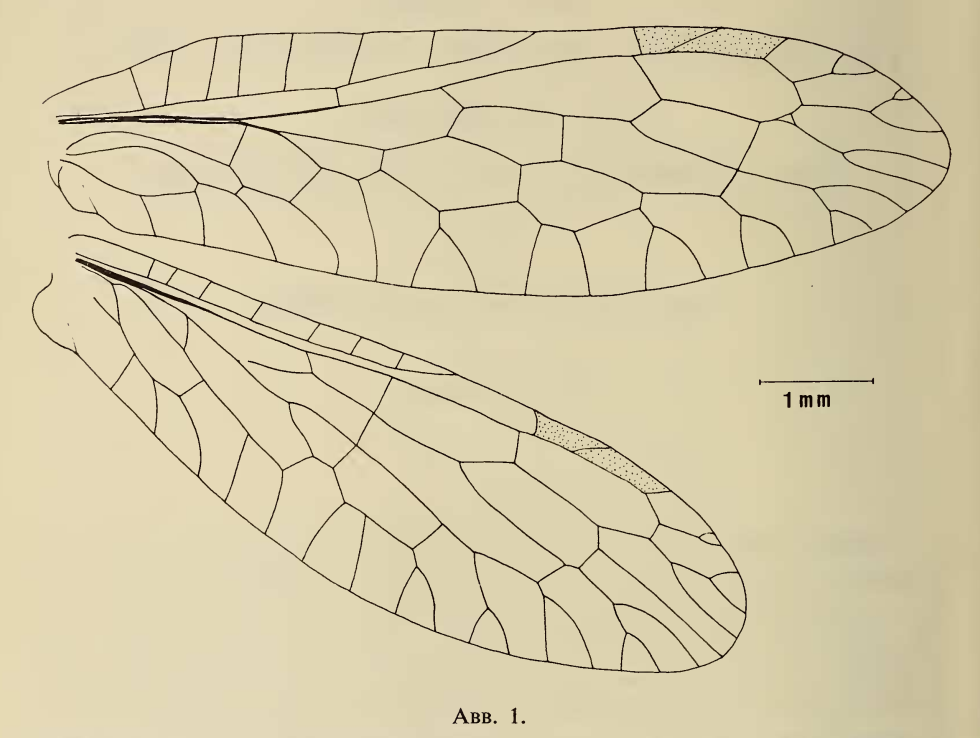


ABB. 1.

Flügelgeäder des Typus von *Raphidia physodes* Nav. (Der hier dargestellte Hinterflügel ist *de facto* der linke Hinterflügel; er wurde — da der rechte Hinterflügel fehlt — spiegelbildlich dargestellt).

während die Genitalsegmente (Abb. 2 und 3) hinsichtlich ihrer Größe und ihrer morphologischen Merkmale überaus merkwürdig sind und bei erster, grober Gesamtbetrachtung völlig fremdartig erscheinen. Genauer besehen, lassen aber im einzelnen auch fast alle Strukturen des Genitalapparates mehr oder minder ausgeprägte oder zumindest angedeutete Übereinstimmungen mit den für *Subilla* charakteristischen Merkmalen erkennen, während zu anderen Subgenera der Gattung *Raphidia* keinerlei verwandtschaftliche Beziehungen bestehen. [1]

[1] Zur generischen Klassifikation der Raphidiopteren siehe ASPÖCK und ASPÖCK (1971).

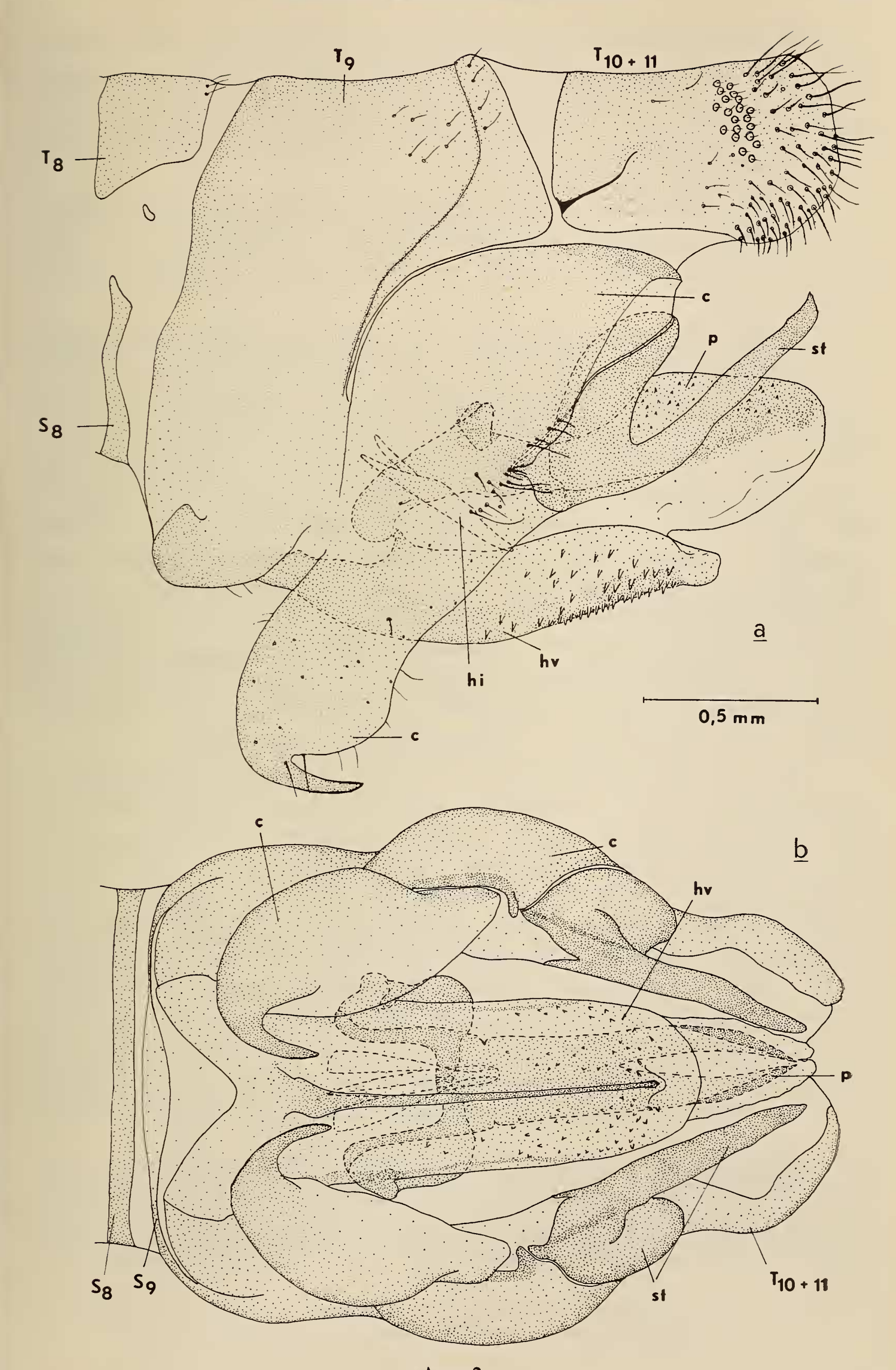


ABB. 2.

Genitalsegmente des Typus von *Raphidia physodes* Nav., lateral (a) und ventral (b). Zeichenerklärung siehe Abb. 4.

Daß *Raphidia physodes* einfach eine weitere Art des Subgenus *Subilla* darstellt, kann zwar nicht völlig ausgeschlossen werden, doch bestehen zwei gewichtige Hinweise dafür, daß der Genitalapparat eine Monstrosität darstellt und daß es sich bei dem Tier um ein stark abnormes Individuum einer bekannten oder unbekannten *Subilla*-Spezies handelt:

1. Die enorme Größe des Genitalapparates steht in krassem Mißverhältnis zu der übrigen Körpergröße. Die Vorderflügellänge entspricht mit 8,2 mm völlig jener der Arten des Subgenus *Subilla*, der Genitalapparat ist hingegen ungefähr doppelt so groß.

2. Kopf, Thorax und Flügel zeigen in so vollkommener Weise alle Merkmale des Subgenus *Subilla*, daß der Schluß berechtigt ist, daß auch der Bau des Genitalapparates grundsätzlich mit jenem der übrigen Arten des Subgenus übereinstimmen müßte. Bisher sind 4 Spezies des Subgenus *Subilla* bekannt (Aspöck und Aspöck, 1972), deren Genitalsegmente zwar in morphologischen Einzelheiten konstant und eindeutig differenziert, in ihrem grundsätzlichen Bau aber überaus einheitlich sind. Stylus (Abb. 2 a), Hypovalva (Abb. 3 f), Parameren (Abb. 3 b—d) und Hypandrium internum (Abb. 3 e) von *Raphidia physodes* entsprechen wohl (abgesehen von ihrer Größe) diesem Bau, die 9. Koxopoditen (Abb. 2 a und b) erstrecken sich aber auf äußerst merkwürdige Weise nach ventral, wobei immerhin ein Apex ausgebildet ist, wie er — allerdings in völlig anderer Lage — für *Subilla* typisch ist. Auffallend und stark abweichend ist weiters der sehr schmale 8. Sternit und der mächtige 10. und 11. Tergit (Abb. 2 a), während die übrigen Abdominalsegmente den Proportionen von Kopf und Thorax entsprechen.

Wenn man nun annimmt, daß der Typus von *Raphidia physodes* ein im Genitalbereich monströs ausgebildetes Individuum darstellt, bleibt immer noch die Frage offen, welcher Art das Tier angehört. Abgesehen von der Möglichkeit, daß es sich um eine in der Normalform noch unentdeckte Spezies handeln könnte, verbleibt nur eine einzige Art zur Diskussion, nämlich die von uns 1967 beschriebene *Raphidia (Subilla) walteri*. Der Typus von *R. physodes* stammt aus dem Taurus, eine genauere Fundangabe fehlt allerdings. [1] Aus ganz Anatolien ist aber bisher nur eine einzige Spezies des Subgenus *Subilla*, eben *Raphidia walteri* Asp. et Asp. bekannt. Der Locus typicus dieser Art liegt im Kilikischen Taurus, von anderen Gebieten ist die Spezies nicht bekannt. Zur Beurteilung der Frage werden die männlichen Genitalsegmente von *R. walteri* im Ventralaspekt (Abb. 4 a), im Lateralaspekt (Abb. 4 b) und im Dorsalaspekt (Abb. 4 c) sowie

[1] Das Tier ist mit 4 Etiketten folgenden Inhalts versehen: 620 Taurus, 48 Asie min., Coll. Pictet/Raphidia physodes ♂ Nav., Navas S. J. det./Typus/Coll. gén. Raphidia physodes. Wir haben folgenden Zettel hinzugefügt: Holotypus, Raphidia physodes Navas, 1914, H. et U. Aspöck vid. 1972. Der Zustand des Tieres ist — abgesehen davon, dass die Antennen und der rechte Hinterflügel fehlen — im wesentlichen gut. Der Metathorax und das gesamte Abdomen wurden in KOH aufgehellt und in Glyzerin konserviert; ebenso wurde der linke Hinterflügel in Glyzerin eingelegt.

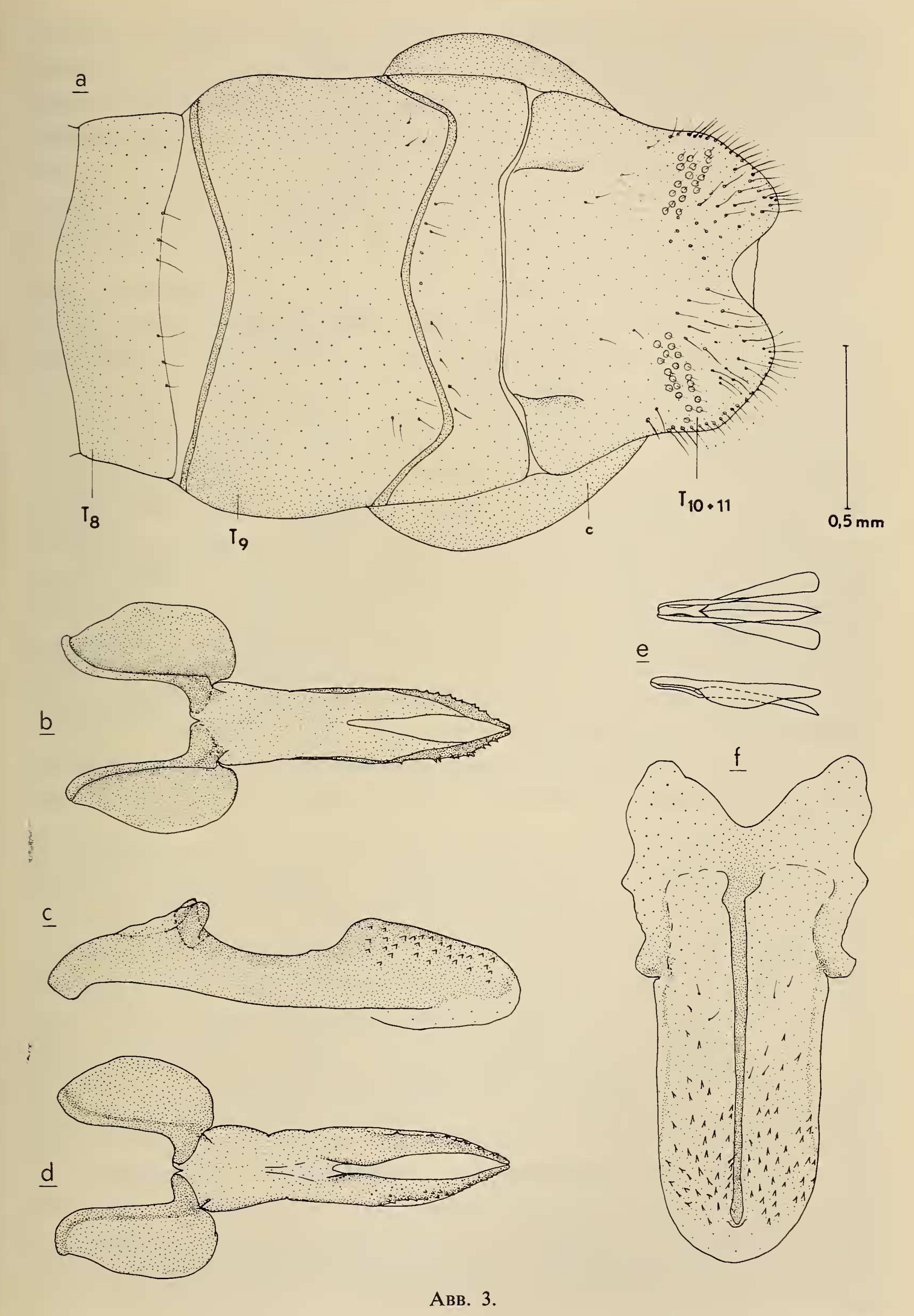


ABB. 3.

Genitalsegmente, dorsal (a), Parameren, ventral (b), lateral (c), dorsal (d), Hypandrium internum (e) und Hypovalva (f) des Typus von *Raphidia physodes* Nav.

die Parameren (Abb. 4 d) abgebildet. Vergleicht man die Genitalsegmente des ♂ von *R. walteri* mit den entsprechenden Strukturen des Typus von *R. physodes*, so fällt es in der Tat sehr schwer, in *R. physodes* lediglich ein abnormes Individuum von *R. walteri* zu sehen, und die Frage kann auch heute nicht entschieden werden.

Unbeschadet dieses offenen Problems soll aber abschließend kurz die Frage aufgeworfen werden, ob ähnliche monströse Bildungen in anderen Insekten-Gruppen bekannt sind und welche Faktoren als Auslöser solcher Fehlentwicklungen in Erwägung zu ziehen sind.

Monströse Bildungen verschiedener Art sind in großer Zahl bei vielen Insekten-Gruppen (bisher allerdings in keinem Fall bei Raphidiopteren) bekannt geworden, wenngleich der überwiegende Teil der beschriebenen Mißbildungen nicht die Genitalsegmente betrifft (siehe z.B. BALAZUC, 1948, 1968; dort weitere Literatur). Die meisten bei Insekten beobachteten pathologischen Veränderungen des Genitalapparates, die sich häufig in erheblichen morphologischen Umgestaltungen manifestieren, werden auf die Wirkung von Parasiten zurückgeführt. (Eine zusammenfassende, sehr informative Übersichtsarbeit über dieses Thema hat WÜLKER 1964 veröffentlicht.) Die hierbei als Auslöser fungierenden Parasiten werden durch Nematoden, Strepsipteren, Hymenopteren und Dipteren gestellt; in einem Falle konnte dies auch für einen Pilz wahrscheinlich gemacht werden (ASPÖCK, 1966). Von solchen parasitär bedingten Umgestaltungen der Genitalien sind vor allem Orthopteren, Homopteren, Hymenopteren und Dipteren betroffen. Verhältnismäßig groß ist auch die Zahl der bei Siphonapteren beschriebenen Mißbildungen des Genitalapparates (SMIT, 1952, 1953; CLAASSENS, 1967; BEAUCOURNU, 1969); auch diese Monstrositäten werden zum Teil auf die Wirkung parasitischer Nematoden zurückgeführt, doch ist diese Auffassung noch nicht stichhaltig bewiesen.

Alle diese pathologischen Veränderungen sind aber grundsätzlich von jener, die wahrscheinlich beim Typus von *R. physodes* vorliegt, verschieden. Sie sind entweder durch die Ausbildung sexuell intermediärer Genitalarmaturen oder durch bedeutende Reduktionen oder durch gänzliches Fehlen bestimmter Strukturen („parasitäre Kastration") gekennzeichnet. Beim Typus von *R. physodes* kann aber von keinem dieser Charakteristika die Rede sein. Dieses Tier ist — und das ist das Auffallende und Außergewöhnliche — dadurch gekennzeichnet, daß **alle** Strukturen des **männlichen** Genitalapparates vorhanden und durchaus **symmetrisch** ausgebildet sind, daß sie jedoch relativ zum übrigen Körper eine enorme Größe und — das darf man mit Recht annehmen — erhebliche und in allen Strukturen sich manifestierende **morphologische Veränderungen** aufweisen. Dies kann auch unter der Annahme, daß die Normalform unbekannt, weil noch unentdeckt, ist, kaum von der Hand gewiesen werden, da ja der Bau der Genitalsegmente aller übrigen Arten des Subgenus *Subilla* gut bekannt und grundsätzlich durchaus einheitlich ist. Gerade die 9. Koxopoditen von *R. physodes*

sind aber so gestaltet, daß sie — bei aller Unvoreingenommenheit — schwerlich als normale Bildung vorstellbar sind. SMIT (1953) erwähnt, daß die von der Kastration betroffenen Flöhe größer sind als normale Tiere, aber diese Größenzunahme ist erstens relativ gering und betrifft zweitens das ganze Individuum

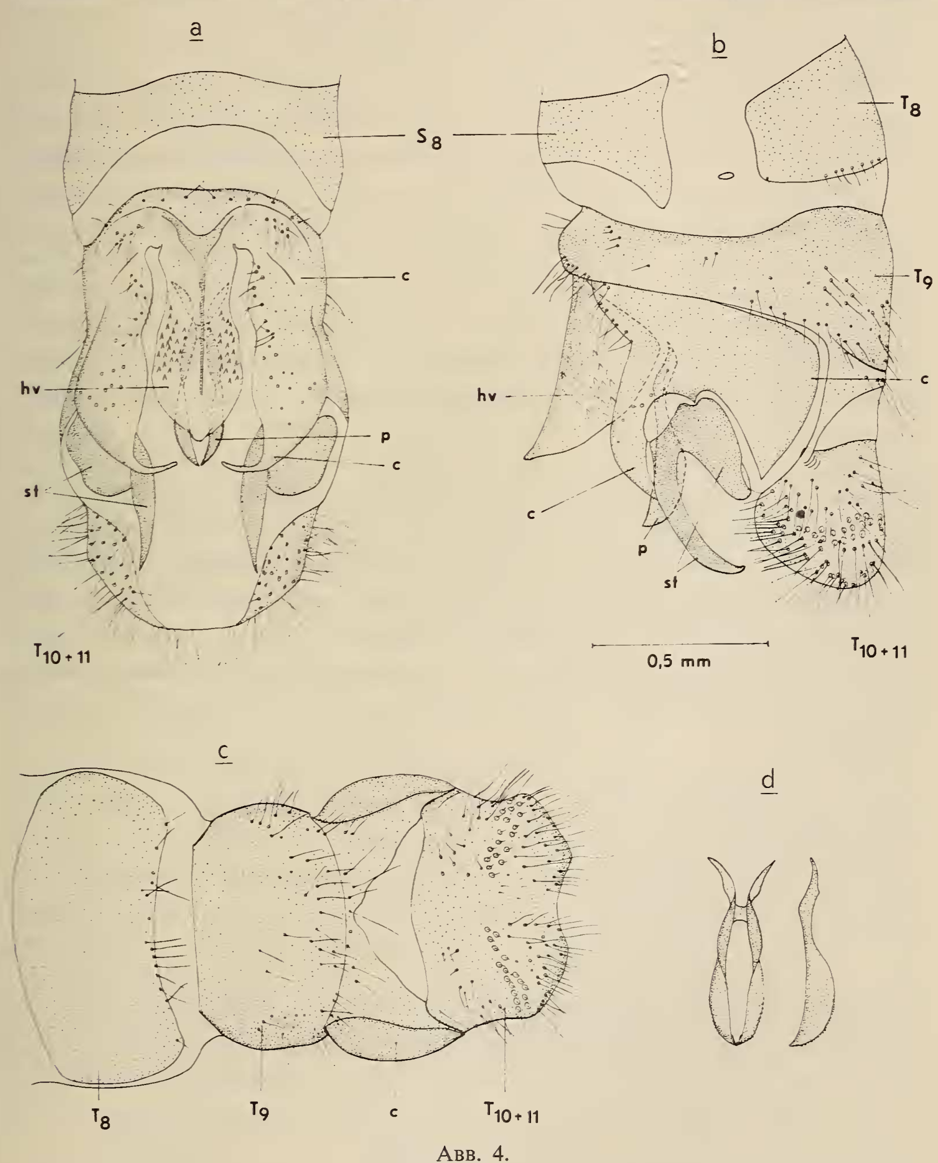


ABB. 4.

Genitalsegmente, ventral (a), lateral (b), dorsal (c) und Parameren (d), ventral (links) und lateral (rechts) von *Raphidia (Subilla) walteri* Asp. et Asp. ♂-Zeichenerklärung: *c* = 9. Koxopoditen, *hi* = Hypandrium internum, *hv* = Hypovalva, *p* = Parameren, *st* = Stylus, *S* = Sternite, *T* = Tergite.

und nicht nur die Genitalsegmente. Daß Organ-Allometrien mit Formveränderungen des betroffenen Organs selbst verbunden sein können, ist im übrigen aber bekannt (MEUNIER, 1965). Uns ist aus der Literatur nur ein einziger Fall einer Monstrosität bekannt, die mit jener, die wahrscheinlich beim Typus von *R. physodes* vorliegt, in allen Charakteristika vergleichbar ist. Es handelt sich dabei um ein von BALFOUR-BROWNE (1931) beschriebenes männliches Individuum des Schwimmkäfers *Deronectes elegans* Panz. (Dytiscidae). Dieses Tier weist normale Körpergröße auf, besitzt aber einen Aedeagus, der bedeutend größer als bei normalen Individuen ist und sich überdies durch erhebliche morphologische Abweichungen auszeichnet. BALFOUR-BROWNE wirft mit Recht die Frage auf, ob dieses Organ jemals funktioniert haben könnte. Eben diese Frage drängt sich auch beim Typus von *R. physodes* auf. In der Tat kann man sich nur schwer das Zustandekommen einer Kopulation vorstellen; das schließt nun aber selbstverständlich keinesfalls notwendigerweise auch eine impotentia generandi ein.

Die Ursache solcher Fehlentwicklungen bleibt jedenfalls vorläufig unbekannt. Bei dem vorliegenden Typus von *R. physodes* konnten trotz genauer Untersuchung keine Parasiten oder Spuren einer Parasitierung gefunden werden. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß das trocken konservierte Tier erst durch Quellung und Mazeration in KOH der Untersuchung zugänglich gemacht werden konnte und daß allfällige Parasiten diesem Prozeß zum Opfer gefallen sein könnten. (Das Problem ist bei trocken konserviertem Material grundsätzlich unvermeidbar.) Wenn Phänomene wie das vorliegende durch bakterielle oder virusbedingte Infektionen hervorgerufen werden können — was zwar nicht bekannt, aber durchaus vorstellbar ist — wird der Erreger-Nachweis und der Beweis des Kausalkonnexes an einem einzelnen toten Tier natürlich niemals möglich sein.

Außer Parasiten können selbstverständlich physikalische oder chemische Noxen verschiedenster Art als Auslöser in Erwägung gezogen werden, aber konkret läßt sich auch darüber nichts weiter sagen.

Das Vorliegen einer Mutation muß für sehr unwahrscheinlich gehalten werden; eine Beschränkung so enormer Veränderungen auf e i n e n Organ-Komplex bei — soweit erfaßbar — völlig normaler Ausbildung aller übrigen Teile des Tieres widerspricht jeder Erfahrung. Auf Grund der Symmetrie der monströs ausgebildeten Genitalsegmente (kleinere Asymmetrien sind vorhanden und wurden auch in Zeichnungen festgehalten, sie sind aber unerheblich und überschreiten nicht den auch bei normalen Tieren zu beobachtenden Grad) ist es auch äußerst unwahrscheinlich, daß eine somatische Mutation vorliegt. Noch weniger Grund besteht zur Annahme irgendeiner Form von (partieller) Polyploidie. Ganz unvorstellbar erscheint uns schließlich — um auch diese Möglichkeit aufzuwerfen —, daß der Typus von *R. physodes* ein Hybrid ist; wir wüßten tatsächlich nicht, welche Arten als Eltern in Frage kämen.

Bemerkt sei noch, daß wir unter den vielen tausend untersuchten Genitalarmaturen so gut wie aller rezenten Raphidiopteren-Spezies niemals abnorme Bildungen auch nur annähernd ähnlicher Art gefunden haben. Lediglich ganz vereinzelt findet man asymmetrische Mißbildungen (meist als Deformierungen) relativ geringen Grades, die sich ohne weiteres auf Unfälle während des Schlüpfvorganges, allenfalls auf mechanische Störungen während der Puppenruhe, zurückführen lassen. Monströse Bildungen, wie sie der Typus von *R. physodes* mit großer Wahrscheinlichkeit darbietet, stellen also unter den Raphidiopteren extrem seltene Ereignisse dar. Das will nun nicht unbedingt sagen, daß auch der Faktor, der die Fehlentwicklung induziert hat, selten vorkommt. Setzen wir etwa den Fall, daß irgendein pathogener Mikroorganismus das ätiologische Agens darstellt, dann ist es durchaus möglich, daß Larven häufig parasitiert sind, daß aber die Parasitose so gut wie immer letal verläuft, ehe die Entwicklung zur Imago abgelaufen ist. Vielleicht wird sich die Frage *per analogiam* durch Beobachtungen an anderen Insekten, bei denen ähnliche Pathomorphosen häufiger auftreten und daher dem Experiment leichter zugänglich sind, herbeiführen lassen.

Eine — ein bißchen formalistisch wirkende, aber prinzipiell nicht unbedeutende — Frage sei schließlich noch angeschnitten. Das hier besprochene Individuum stellt einen Holotypus dar, aber die Art, die er repräsentieren soll, sieht mit größter Wahrscheinlichkeit völlig anders aus und zwar gerade in jenen Strukturen, die heute und wahrscheinlich auch in Zukunft die Grundlage der Systematik und Taxonomie der Raphidiopteren darstellen. Die Funktion eines Typus schlechthin als „Richtmaß, das die Anwendung eines wissenschaftlichen Namens festlegt" (Artikel 61 der Internationalen Regeln für die Zoologische Nomenklatur) oder als „Entscheider, was unter einer Art zu verstehen ist" (Tuxen, 1960), kann er jedenfalls heute nicht erfüllen. Vielmehr wird man umgekehrt versuchen müssen zu entscheiden, welcher schon beschriebenen oder noch unbeschriebenen Art er angehört. Wenn das gelingt, wird sich jedenfalls eine nomenklatorische Klarstellung daraus ableiten lassen. Das wird aber nichts daran ändern, daß dieses vom Standpunkt der Insekten-Pathologie hochinteressante Individuum einen geradezu kuriosen Holotypus darstellt.

Für die im Zusammenhang mit der Abfassung dieser Arbeit geführten Diskussionen und für kritische Bemerkungen möchten wir auch an dieser Stelle den Herren Dr. K. Bauer (Wien), Prof. Dr. F. Mainx (Wien), Dr. P. Ohm (Kiel) und Dr. H. F. Paulus (Mainz) herzlich danken.

Zusammenfassung

Der im Muséum d'Histoire naturelle in Genf aufbewahrte Typus der von Navas (1914) aus dem Taurus beschriebenen und seither in der Literatur u.W.

niemals mehr erwähnten *Raphidia physodes* stellt mit großer Wahrscheinlichkeit ein Monstrum einer Art des Subgenus *Subilla* Navas dar.

Die monströse Bildung beschränkt sich auf die Genitalsegmente, während Kopf, Thorax, Flügel und die Abdominalsegmente 1 bis 7 offensichtlich normal ausgebildet sind. Die Mißbildung ist dadurch gekennzeichnet, daß der gesamte Genitalapparat relativ zum übrigen Körper übermäßig stark vergrößert ist und — bei Wahrung der Symmetrie — auch erhebliche morphologische Veränderungen erfahren haben muß.

Ob die Normalform bereits als eine unter einem anderen Namen beschriebene Art bekannt ist, kann derzeit nicht entschieden werden. In Frage käme die ebenfalls aus dem Taurus beschriebene *Raphidia (Subilla) walteri* Asp. et Asp., die die einzige bisher in Anatolien nachgewiesene Spezies des Subgenus *Subilla* darstellt.

Die Flügel, die Genitalsegmente sowie die einzelnen Strukturen des Genitalapparates des Typus von *R. physodes* werden abgebildet; zum Vergleich werden Abbildungen der männlichen Genitalsegmente von *R. (S.) walteri* im selben Vergrößerungsmaßstab gebracht.

Die Monstrosität wird mit Beobachtungen anderer Autoren verglichen, und die möglichen Ursachen solcher Mißbildungen werden diskutiert.

Summary

The type of *Raphidia physodes* Navas, 1914 — described from a single specimen collected in the Taurus and as far as to our knowledge never dealt with in the literature since that time — which is preserved in the Muséum d'Histoire naturelle, Genève, represents with high probability a monstrum of a species of the subgenus *Subilla* Navas.

The monstrosity is restricted to the genitalia, whilst head, thorax, wings and the abdominal segments 1 to 7 are apparently normal. The malformation is characterized by the greatly enlarged genitalia which have, in addition, apparently undergone considerable morphological changes, but show a complete symmetry.

It cannot be decided whether the normal form is already known under the name of an other species or whether the type belongs to a species so far unknown. *Raphidia (Subilla) walteri* Asp. et Asp. may be taken into consideration as it also occurs in the Taurus and represents the only species of *Subilla* so far known from Anatolia.

The wings, the genital segments and all structures of the genitalia of the type of *R. physodes* are described and figured; for comparison drawings of the male genitalia of *R. (S.) walteri* are presented in equal magnification.

The monstrosity is compared with observations of other authors and the possible factors inducing such malformations are discussed.

Résumé

Le type de *Raphidia physodes* Navas, 1914, conservé au Muséum d'Histoire naturelle de Genève, décrit d'après un spécimen unique récolté dans les massifs du Taurus n'a, à la connaissance de l'auteur, jamais encore été traité dans la littérature depuis cette époque. Il représente très probablement un monstre d'une espèce du sous-genre *Subilla* Navas.

La monstruosité est limitée aux organes génitaux alors que la tête, le thorax, les ailes et les segments abdominaux 1 à 7 sont apparemment normaux. La malformation est caractérisée par les parties génitales fortement développées qui ont, en plus, visiblement subi des changements morphologiques considérables, mais présentant une symétrie absolue.

On ne peut encore dire si la forme normale est déjà connue sous le nom d'une autre espèce ou si le type appartient à une espèce inconnue jusqu'ici. *Raphidia (Subilla) walteri* Asp. et Asp. peut être prise en considération puisqu'on la rencontre aussi dans les massifs du Taurus et qu'elle représente l'unique espèce de *Subilla* connue jusqu'à présent d'Anatolie.

Les ailes, les parties génitales et toute la structure des organes génitaux du type de *R. physodes* sont décrites et figurées. Des dessins, de même grossissement, des organes génitaux du mâle de *R. (S.) walteri* sont présentés pour comparaison.

Les auteurs comparent la monstruosité avec les observations d'autres auteurs et discutent les facteurs possibles amenant de telles malformations.

LITERATUR

Aspöck, H. 1966. Parasitierung eines im Freiland aufgefundenen Intersexes von *Aedes (Ochlerotatus) communis* De Geer (Insecta, Culicidae) durch einen Pilz der Ordnung Blastocladiales. *Z. Morph. Ökol. Tiere* 57: 231-243.

Aspöck, H. und U. Aspöck. 1967. *Raphidia friederikae* nov. sp. und *Raphidia walteri* nov. sp. aus Anatolien (Ins., Neuropt., Raphid.). *Ent. NachrBl. Wien* 14: 87-94.

Aspöch, H. und U. Aspöck. 1971. Raphidioptera. *Handb. Zool.* 4 (2), 21: 1-45.

Aspöck, H. und U. Aspöck. 1972. Das Subgenus *Subilla* Navas. (Neur., Raphidioptera, Raphidiidae, *Raphidia* L.). *NachrBl. bayer. Ent.* 21: 33-43.

Balazuc, J. 1948. La tératologie des Coléoptères et expériences de transplantation chez *Tenebrio mollitor* L. *Mém. Mus. natn. Hist. nat. Paris*, N. S. 25: 1-293.

Balazuc, J. 1968. Supplément à la tératologie des Coléoptères. *Redia* 51: 39-111.

Balfour-Browne, F. 1931. An abnormal aedeagus in *Deronectes elegans* Panz. *Ent. mon. Mag.* 67: 38-40.

Beaucournu, J. C. 1969. Quelques cas de tératologie chez les Siphonaptères. *Annls. Parasit. hum. comp.* 44: 173-196.

Claassens, A. J. M. 1967. Morphological anomalies in fleas (Siphonaptera). *J. ent. Soc. sth. Afr.* 29: 124-134.

Meunier, K. 1965. Der gesetzmässige Polymorphismus funktionell indifferenter Organe bei den Lucaniden (Coleopt., Lamellicorn.). *Zool. Anz.* 175: 50-92.

Navas, L. 1914. Neuroptera asiatica. *Revue russe Ent.* 13: 271-284.

Navas, L. 1918. Monografia de l'ordre dels Rafidiopters (Ins.). *Arx. Inst. Cienc.*: 1-90.

Smit, F. G. A. M. 1952. Monstrosities in Siphonaptera III. *Ent. Ber. Amst.* 14: 182-187.

Smit, F. G. A. M. 1953. Monstrosities in Siphonaptera IV. *Ent. Ber. Amst.* 14: 393-400.

Tuxen, S. L. 1960. Über die Verwahrung und Verwertung von Typen. *Ber. oberhess. Ges. Nat. u. Heilk.*, N. F. 30: 43-52.

Wülker, W. 1964. Parasite-induced changes of internal and external sex characters in insects. *Expl. Parasit.* 15: 561-597.

Adresse des auteurs :

Hygiene-Institut der Universität
Kinderspitalgasse 15
A-1095 Wien
Autriche.